

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-303333

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H01L 23/12

H01L 23/12

(21)Application number : 09-104909

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 22.04.1997

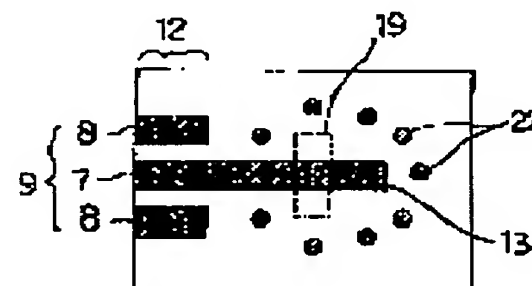
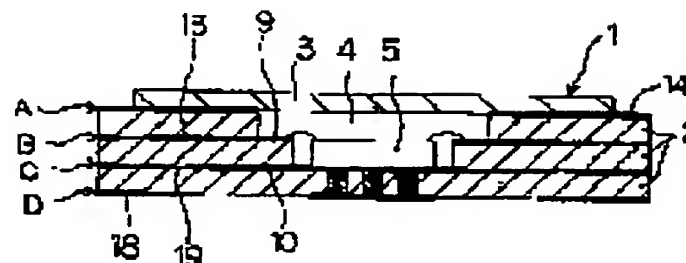
(72)Inventor : KITAZAWA KENJI  
KORIYAMA SHINICHI

## (54) PACKAGE FOR HIGH FREQUENCY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a package capable of connecting the signals of a high frequency with less characteristic degradation with an element for the high frequency composed of a coplanar line structure with low loss and transmitting them.

**SOLUTION:** A package is provided with a dielectric substrate 2 composed of a dielectric material, a cavity 4 formed by the dielectric substrate 2 and a lid body 3 for housing an element 5 for the high frequency, at least ground layers 14 and 10 provided inside the dielectric substrate 2, a coplanar line 9 with the ground formed on the surface of the dielectric substrate 2 inside the cavity 4 and connected with the element 5 for the high frequency and a microstrip line 18 formed on the surface other than the area of the cavity 4 of the dielectric substrate 2. In this case, the coplanar line 9 with the ground is connected with a strip line 13 formed inside the dielectric substrate 2 through a conversion part 12, and the strip line 13 is electromagnetically coupled with the microstrip line 18 through a slot hole 19 formed at the ground layer 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3537626

[Date of registration] 26.03.2004

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

Best Available Copy

[Date of requesting appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-303333

(43) 公開日 平成10年(1998)11月13日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 1 L 23/12

識別記号

3 0 1

F I

H 0 1 L 23/12

3 0 1 Z

Q

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-104909

(22) 出願日 平成9年(1997)4月22日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市伏見区竹田烏羽殿町6番地

(72) 発明者 北澤 謙治

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株

式会社総合研究所内

(72) 発明者 郡山 慎一

鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株

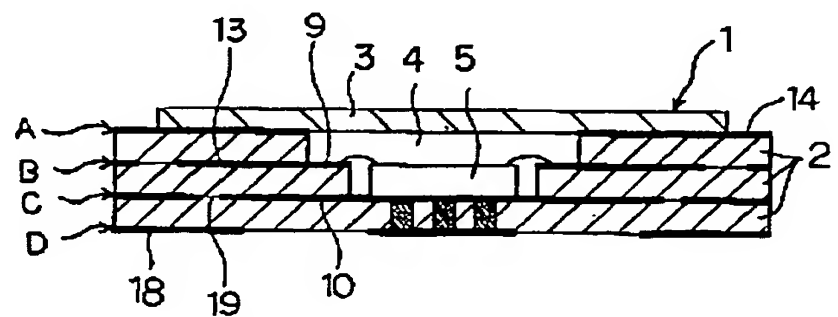
式会社総合研究所内

(54) 【発明の名称】 高周波用パッケージ

(57) 【要約】

特性劣化の少ない高周波の信号をコプレーナ線路構造からなる高周波用素子と低損失で接続し伝送することができる高周波用パッケージを提供する。

【解決手段】 誘電体材料からなる誘電体基板2と、誘電体基板2と蓋体3により形成され高周波用素子5を収納するためのキャビティ4と、誘電体基板2内に設けられた少なくとも1層のグランド層14、10と、キャビティ4内の誘電体基板の表面に形成され高周波用素子5と接続されるグランド付きコプレーナ線路9と、誘電体基板2のキャビティ4領域以外の表面に形成されたマイクロストリップ線路18とを具備し、グランド付きコプレーナ線路9を、変換部12を介して誘電体基板2内に形成されたストリップ線路13と接続し、ストリップ線路13を、マイクロストリップ線路18とグランド層10に形成したスロット孔19を介して電磁的に結合する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】誘電体材料からなる誘電体基板と、該誘電体基板と蓋体により形成され高周波用素子を収納するためのキャビティと、前記誘電体基板内に設けられた少なくとも1層のグランド層と、該キャビティ内の前記誘電体基板の表面に形成され前記高周波用素子と接続されるグランド付きコプレーナ線路と、前記誘電体基板の前記キャビティ領域以外の誘電体基板表面に形成されたマイクロストリップ線路とを具備し、前記グランド付きコプレーナ線路を、変換部を介して前記誘電体基板内に形成されたストリップ線路と接続し、該ストリップ線路を、前記マイクロストリップ線路と電磁的に結合してなることを特徴とする高周波用パッケージ。

【請求項2】前記ストリップ線路の終端部の開放端側近傍に、少なくとも1つ以上のビアホールを形成するとともに、前記終端部を前記マイクロストリップ線路の終端部と、前記誘電体基板内に設けられたグランド層に形成されたスロット孔を介して対峙する位置に配置することにより、前記ストリップ線路と前記マイクロストリップ線路とを電磁的に結合してなる請求項1記載の高周波用パッケージ。

【請求項3】前記グランド付きコプレーナ線路を、前記高周波用素子とコプレーナ線路構造で接続してなる請求項1記載の高周波用パッケージ。

【請求項4】前記変換部を、信号線路と、その両側に形成された一对のグランド層とからなるコプレーナ線路と、該コプレーナ線路の上下面に形成されたグランド層からなる上下グランド付きコプレーナ線路によって構成する請求項1記載の高周波用パッケージ。

【請求項5】前記変換部の長さが、伝送信号の波長 $\lambda$ の $1/4$ 未満である請求項1記載の高周波用パッケージ。

【請求項6】前記変換部において、前記信号線路両側のグランド層を、前記上下面に形成されたグランド層と、ビアホールおよび／またはキャストレーションによって電氣的に接続してなる請求項4記載の高周波用パッケージ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高周波用素子（MIC、MMIC等）を収納するための高周波用パッケージに関するものであり、特に、高周波信号の特性劣化を低減して高周波用素子と外部電気回路基板との信号の伝送が可能な高周波用パッケージの改良に関するものである。

## 【0002】

【従来技術】従来、マイクロ波やミリ波を取り扱う半導体装置では、図8（a）（b）に示すように、誘電体材料からなる誘電体基板40と蓋41により形成されたキャビティ42内に高周波用素子43を搭載して気密に封止されている。そして高周波信号の入出力および外部電

機回路基板への実装は、図8（a）に示されるように、高周波用半導体素子43とワイヤボンディングリボン等で接続された、ストリップ線路等の信号伝送線路44を壁体45を通過してキャビティ42外に引き出し、これをさらに基板の側面を経由して底面に配設したパッケージが特開昭61-168939号にて提案され、その他、図8（b）に示すように、絶縁基板40の底面に信号伝送線路46を形成し、この伝送線路46と半導体素子43とをスルーホール47を通じて接続したパッケージも提案されている。これらの半導体装置は、通常、伝送線路46を外部電気回路基板の配線層と半田等によって接続される。

【0003】また、パッケージ内に収納される高周波用素子の入出力端子構造は、高周波信号を扱うために、信号端子の両側にグランド端子を有するコプレーナ線路構造からなる高周波用素子が一般的である。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、図8（a）のパッケージの場合、伝送線路44が壁体45を通過する場合、壁体通過部で信号線路がマイクロストリップ線路からストリップ線路へと変換されるため、信号線路幅を狭くする必要がある。その結果、この通過部で反射損、放射損が発生しやすいため高周波信号の特性劣化が起こりやすくなるという問題がある。また、前記構成の半導体装置を外部電気回路基板に実装する際、該半導体装置の伝送線路44と外部電気回路基板の配線層を金属製のワイヤーあるいはリボン等で接続するため、モジュール製造時の量産が困難であり及び低コスト化に問題があった。また、伝送線路44が基板の側面で曲折することから、ミリ波帯で用いた場合、伝送線路が曲折することにより反射が大きくなり信号を送受することが困難となる。また、素子搭載面の側面に伝送線路を形成する関係上、半導体装置自体も必然的に大きくなるため回路基板の小型化が困難であった。

【0005】これに対して、図8（b）は、スルーホール47によって壁体を通過することなく、線路自体も曲折されないために、信号の特性劣化は小さいが、伝送する信号の使用周波数が10GHz以上になるとスルーホール47での透過損失が急激に大きくなるために、マイクロ波帯からミリ波帯領域の信号を特性劣化なく伝送することが困難であった。

【0006】また、本発明者らは、先にキャビティ内に高周波用素子と接続されるマイクロストリップ線路を形成し、またキャビティ外にマイクロストリップ線路を形成し、それらを電磁結合することにより、線路が誘電体基板内を通過する際の損失を低減し、かつ外部電気回路基板に表面実装が可能な高周波用パッケージを提案したが、マイクロストリップ線路や線路終端部から漏れる電磁波がキャビティ内に設けられた電源用信号線路や低周波用伝送線路にノイズを与えたり、共振現象を引き起こ

す可能性があり、これらの妨害のない構造を検討する必要がある。また、前記提案では、高周波用素子の入出力端子構造がコプレーナ線路構造からなる場合においては適用しにくいという問題があった。

#### 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明者等は、高周波用パッケージとして、信号の特性の劣化が少なく、電源用信号線路や低周波信号線路に妨害を与えない配線構造と、入出力端子がコプレーナ線路構造で形成された高周波用半導体素子との接続が可能な高周波用パッケージの構造について検討を重ねた結果、高周波用素子の入出力端子とをグランド付きコプレーナ線路によって接続するとともに、外部電気回路基板と接続するための線路をマイクロストリップ線路によって構成し、このグランド付きコプレーナ線路を一旦ストリップ線路に変換した後、このストリップ線路とマイクロストリップ線路とを電磁結合により接続することにより、上記目的が達成されることを見だし、本発明に至った。

【0008】即ち、本発明の高周波用パッケージは、誘電体材料からなる誘電体基板と、該誘電体基板と蓋体により形成され高周波用素子を収納するためのキャビティと、前記誘電体基板内に設けられた少なくとも1層のグランド層と、該キャビティ内の前記誘電体基板の表面に形成され前記高周波用素子と接続されたグランド付きコプレーナ線路と、前記誘電体基板の前記キャビティ領域以外の誘電体基板表面に形成されたマイクロストリップ線路とを少なくとも具備するものであり、前記グランド付きコプレーナ線路を、変換部を介して前記誘電体基板内に形成されたストリップ線路と接続し、そのストリップ線路を前記マイクロストリップ線路と電磁的に結合したことを特徴とするものである。

【0009】なお、前記ストリップ線路の終端部の開放端側近傍に、少なくとも1つ以上のビアホールを形成するとともに、前記終端部を前記マイクロストリップ線路の終端部と、前記誘電体基板内に設けられたグランド層に形成されたスロット孔を介して対峙する位置に配置することにより、電磁的に結合したことを特徴とするものである。

【0010】また、前記グランド付きコプレーナ線路を、前記高周波用素子とコプレーナ線路構造で接続すること、前記変換部は、信号線路と、その両側に形成された一対のグランド層とからなるコプレーナ線路と、該コプレーナ線路の上下面に形成されたグランド層を具備する上下グランド付きコプレーナ線路からなるもので、その長さが、伝送信号の波長 $\lambda$ の $1/4$ 未満であること、さらには、前記変換部において、前記信号線路両側のグランド層が、前記上下面に形成されたグランド層と、ビアホールおよび／またはキャストレーションによって電氣的に接続されてなることを特徴とするものである。

【0011】本発明の高周波用パッケージによれば、キ

ャビティ内の高周波用素子と電氣的に接続されたグランド付きコプレーナ線路と、キャビティ外に形成されたマイクロストリップ線路とを、誘電体基板内で電磁的に結合させることにより、従来のように、伝送線路を側壁を貫通したり、スルーホールやビアホール等の手段をもってキャビティ内からキャビティ外に導出する場合の反射損、放射損および透過損などによる伝送損失を低減することができる。

【0012】さらに、電磁的な結合構造としては、誘電体基板内に設けたグランド層にスロット孔を形成し、ストリップ線路と、マイクロストリップ線路の終端部を線路間に介在するグランド層に形成されたスロット孔を介して対峙する位置に形成することにより電磁結合させることにより、伝送線路間での信号の損失が少なく信号の伝達が可能となる。

【0013】また、キャビティ内における伝送線路として、グランド付コプレーナ線路を用いることにより、コプレーナ線路構造からなる高周波用半導体素子に対してマイクロストリップ線路からなる高周波用パッケージよりも反射損が少なく接続することが可能となるとともに、信号線路の両側にグランド層が形成された構造からなるために、電磁波がもれることなく、その結果、電源信号線路や低周波信号線路に妨害を及ぼす危険を回避することができる。

【0014】さらに、キャビティ内のグランド付コプレーナ線路を誘電体基板内でストリップ線路に変換することにより、これらの高周波用伝送線路からの放射を低減し、電源信号線路や低周波信号線路に妨害を及ぼす危険をも回避できる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明における高周波用パッケージの一実施例を図1に示した。この図1の高周波用パッケージは、その裏面に外部電気回路基板と直接接続できる伝送線路を具備し、外部電気回路基板に表面実装可能なパッケージに係わるものである。図1によれば、高周波用パッケージ1は、誘電体材料からなる誘電体基板2と蓋体3によってキャビティ4が形成され、そのキャビティ4内には、MMIC、MIC等の高周波用素子5が搭載収納され、気密に封止されている。

【0016】誘電体基板2を構成する誘電体材料としては、高周波信号の伝送効率を高める上で、低誘電損失の材料からなることが望ましく、特に、誘電率が20以下で、誘電損失が $30 \times 10^{-4}$ 以下（ともに測定周波数60GHz）のセラミックス、ガラスセラミックス、セラミック金属複合材料、ガラス有機樹脂系複合材料等などが望ましい。

【0017】蓋体3は、キャビティ4からの電磁波が外部に漏洩するのを防止できる材料から構成され、セラミックス、セラミック金属複合材料、ガラスセラミックス、金属等が使用できるが、これらの材料中に電磁波を

吸収させることのできるカーボン等の電磁波吸収物質を分散させたり、蓋体の表面にこれらの電磁波吸収物質を塗布することもできる。

【0018】図1の高周波用パッケージは、基本的には、配線層として、A、B、C、Dの4層から構成される。図2(a)は、配線層Aの配線図、図2(b)は、配線層Bの配線図、図2(c)は、配線層Cの配線図、図2(d)は、配線層Dの配線図である。

【0019】本発明によれば、上記のパッケージのキャビティ4内において、図2(b)に示すように、高周波用素子5に信号を伝送するための線路として、キャビティ4内の誘電体基板1表面に、配線層Bとして、伝送線路7と、その両側に形成されたグランド層8によりコプレーナ線路9が形成されている。そして、このコプレーナ線路9の下層の配線層Cには、グランド層10がほぼ一面に形成され、このグランド層10により、コプレーナ線路9は、グランド付きコプレーナ線路を形成している。

【0020】また、この配線層Bには、高周波用素子5に電力を供給するための電源用信号線路11が形成されている。このコプレーナ線路9および電源用信号線路11の一端は、高周波用素子5と、リボン、ワイヤ、TAB (Tape Automated Bonding) 等によってそれぞれ電気的に接続されている。

【0021】図2(b)において、点線で囲まれた領域は、キャビティ4内にて露出した領域であり、それ以外の領域は、図1に示すように、誘電体基板2内部に配設されるものである。キャビティ4内の誘電体基板2表面に形成されたコプレーナ線路9は、誘電体基板2内部に設けられた変換部12を経由してストリップ線路13と接続される。このストリップ線路13は、信号線路が、その上層の配線層Aに形成されたグランド層14と、その下層の配線層Cに形成されたグランド層10によって上下から挟まれた構造からなる。

【0022】変換部12は、図2(b)に示すように、前記グランド付きコプレーナ線路が、誘電体基板2内部まで配置され、その上下には、配線層Aのグランド層14と配線層Cのグランド層10によって挟まれた構造からなり、これにより上下グランド付きコプレーナ線路を形成している。なお、コプレーナ線路における信号線路7の両側のグランド層8は、所定長さLをもって終端となるように形成され、その結果、信号線路7は、ストリップ線路に変換されることになる。この変換部12において、信号線路7の両側のグランド層は、例えば、上下のグランド層14、10とビアホール15によって電気的に接続され、等電位に保たれている。この変換部12の長さLは、伝送信号の波長λの1/4未満であることが必要であり、波長λの1/4以上の長さでは、変換部で共振が生じるため、伝送信号を劣化させてしまう。

【0023】なお、配線層Bにおいて、上記のコプレー

ナ線路9、変換部12、ストリップ線路13、電源用信号線路11および高周波用素子5の周囲には、電磁波の漏洩防止のためのグランド層16が設けられ、グランド層16には、電位のばらつきを抑えるのと電磁波漏洩防止のためのスルーホール17が多数内設され、グランド層14、10と電気的に接続されている。

【0024】また、グランド層10が形成された配線層Cのさらに下層には、誘電体基板2の底面における配線層Dとして、図2(D)に示すように、パッケージを外部電気回路基板(図示せず)に表面実装する場合の接続部としての機能を兼ね備えた信号線路18が形成されている。この線路は、配線層Cのグランド層10とともにマイクロストリップ線路を形成している。

【0025】そして、配線層Bに形成されたストリップ線路13と、誘電体基板2の底面に形成されたマイクロストリップ線路18とは、配線層Cのグランド層10に形成されたスロット孔19を介して、互いの終端部が平面的にみてスロット孔19の中心から長さMの分、突出する位置にそれぞれ対峙して配置することにより、電磁的に結合され、損失のない信号の伝達が行われる。

【0026】また、電源用信号線路11の他端は、スルーホール20を通じてパッケージの底面まで導出され、接続用端子21と接続されている。

【0027】さらに、配線層Bに設けられたストリップ線路13の終端部からの電磁波の放射を防止するために、図3に示すように、ストリップ線路の終端部の開放端側近傍に、配線層Aのグランド層14と配線層Cのグランド層10とを電気的に接続する少なくとも1つ以上のビアホール22を、望ましくは、終端部周辺に形成するのがよい。

【0028】この態様のパッケージにおいては、高周波用素子5の下面には、グランド層10とこのグランド層10に接続されたサーマルビア23が形成されて、底面に形成された導体層24と接続され、高周波用素子5からの発熱を半導体装置の下面に放熱する構造となっている。

【0029】また、配線層Bにおける変換部12の他の構造としては、図4(a)に示すように、変換部12において、コプレーナ線路における信号線路両側のグランド層は、前記ビアホール以外に、誘電体基板2の壁面にキャストレーション25を形成し、等電位に導通をとってもよい。また、ビアホール15とキャストレーション25を併用してもよい。

【0030】また、図4(b)に示すように、誘電体基板2の壁面にキャストレーション25を形成する際、伝送線路の両側のグランド層側に切り欠き部26を形成することにより、キャストレーション形成時の導体インクのにじみを防止することができる。

【0031】次に、図5は、本発明の他の実施態様を説明するための断面図であり、誘電体基板2の上面に、ヒ



ートシンクが形成されたものである。説明において、図1の態様と同一機能を有する箇所は、同一符号を付した。

【0032】図5のパッケージにおいては、誘電体基板2、蓋体3およびヒートシンク27によってキャビティ4が形成され、そのキャビティ4内において、ヒートシンク27の表面に高周波用素子5が実装されており、高周波用素子5から発生した熱が、直接ヒートシンクに伝達され、放熱される構造からなる。

【0033】この図5のパッケージにおいては、誘電体基板2には、基本的にE、F、G、Hの4層の配線層を具備する。この図5の態様においては、配線層Eは、図1の配線層Aに、配線層Fは配線層Bに、配線層Gは配線層Cに、配線層Hは配線層Dにそれぞれ対応するものである。

【0034】配線層Eには、全面に導体層からなるグラウンド層14が形成されている。また、配線層Fには、グラウンド層14とコプレーナ線路6とからなるグラウンド付きコプレーナ線路、誘電体基板2内部に形成された変換部12、そして、配線層Gとして形成されたグラウンド層10と、配線層Eにおけるグラウンド層14によって信号線路13が挟まれた構造からなるストリップ線路が形成されている。

【0035】また、配線層Hには、図1の配線層Dと同様に、信号線路18が外部電気回路基板との接続端子としての機能を兼ね備えて形成され、配線層Gにおけるグラウンド層10をもってマイクロストリップ線路が形成されている。そして、配線層Hのマイクロストリップ線路18と、配線層Fにおけるストリップ線路とは、配線層Gにおけるグラウンド層10に形成されたスロット孔19を介して対峙させることにより、両者は電磁結合される。

【0036】その結果、高周波用素子5は、グラウンド付きコプレーナ線路、変換部、ストリップ線路に接続され、電磁結合によってストリップ線路とマイクロストリップ線路が接続されることになる。

【0037】なお、各配線層間は、図1～図4で説明したのと同様にして、E、F、G、Hの各配線層間のグラウンド層間をビアホールおよび／またはキャスタレーション等によって電氣的に接続することにより等電位として、線路からの電磁波をもれや、電源用線路などへの影響を低減することができる。また、図5の態様によれば、ヒートシンクは誘電体基板2にろう付けされており、ヒートシンクは、材質としては銅－モリブデン合金、コパール等のものが最適である。

【0038】図1の高周波用パッケージにおいて、例として誘電率8.8、誘電損失 $25.0 \times 10^{-4}$ （測定周波数60GHz）の誘電体材料を用いて誘電体基板を作製し、また、各線路、グラウンド層、ビアホールは、銅を用いて形成した。なお、ストリップ線路と、マイクロ

トリップ線路とのスロット孔を介した電磁結合構造は、60GHzの信号を用い、ストリップ線路の開放端長さ（スロット孔の中心から終端部までの距離）が0.42mm、マイクロストリップ線路の開放端長さ（スロット孔の中心から終端部までの距離）が0.48mm、スロット穴長0.85mm、スロット穴幅0.20mmとした。また、ストリップ線路の終端部の周辺には、0.5mm間隔でビアホール9本をグラウンド層14とグラウンド層10を接続するように形成した。このときの配線基板を図6に示す金属ブロック28に載置し、評価用変換基板29とリボン30によって電氣的に接続した後、伝送特性をネットワークアナライザにより測定した。その結果を図7に示した。

【0039】また、ストリップ線路の終端部周辺にスルーホールを全く形成しなかったものを図7（b）、変換部の長さLを波長 $\lambda$ （60GHz）の $3/10$ 長さ

（0.49mm）に設計したものを図7（c）に示す。

【0040】この結果から、高周波信号を低損失で伝送させるには、ストリップ線路の終端部の周辺にスルーホールを形成した場合がよいことがわかる。

【0041】次に、比較例として、図8（b）に示した従来の高周波用パッケージにおいて、誘電率9.6、誘電損失 $18.0 \times 10^{-4}$ （測定周波数60GHz）の誘電体材料と底面に形成された伝送線路間を径 $200 \mu\text{m}$ の銅導体からなるビアホールで接続した半導体装置をネットワークアナライザで同様に測定し図9にその結果を示した。図9の結果から、ビアホールにて伝送線路を接続した場合、周波数が20GHz以上で $S_{11} : -10 \text{ dB}$ 以上、 $S_{21} : -30 \text{ dB}$ 以下となることから高周波信号を半導体素子に伝送することは不可能であることがわかった。

【0042】

【発明の効果】以上詳述した通り、本発明の高周波用パッケージは、信号の特性の劣化が少なく、高周波信号線路からの電磁波のもれなどによって電源用信号線路や低周波信号線路に妨害を与えることなく、入出力端子がコプレーナ線路構造で形成された高周波用半導体素子と低損失で接続することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の高周波用パッケージの一実施態様を説明するための概略断面図である。

【図2】図1の高周波用パッケージの各配線層の配線図であり、（a）は配線層A、（b）は配線層B、（c）は配線層C、（d）は配線層Dをそれぞれ示す。

【図3】図1の高周波用パッケージにおけるストリップ線路の終端部の好適な構造を説明するための平面図である。

【図4】変換部において、キャスタレーションを形成した場合の構造を説明するための要部斜視図であり、

（a）はその一態様、（b）は他の態様である。

【図5】本発明の高周波用パッケージの他の態様を説明するための概略断面図である。

【図6】本発明の実施例における伝送特性の測定方法を説明するための図である。

【図7】本発明における高周波用パッケージの伝送特性を示す図である。

【図8】従来の高周波用パッケージを説明するための図であり、(a)はその一態様、(b)は他の態様である。

【図9】従来の高周波用パッケージの伝送特性を示す図である。

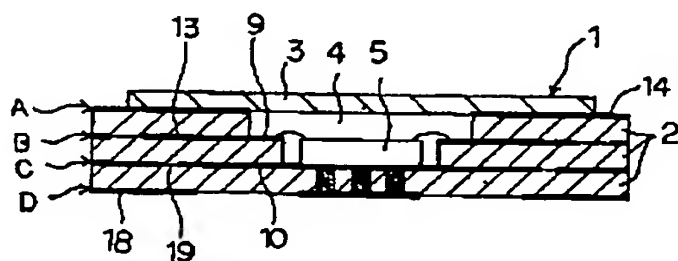
【符号の説明】

- 1 高周波用パッケージ  
2 誘電体基板

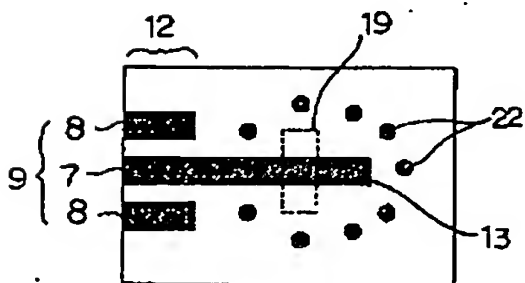
- \* 3 蓋体  
4 キャビティ  
5 高周波用素子  
10、14、16、8 グランド層  
9 グランド付きコプレーナ線路  
12 変換部  
13 ストリップ線路  
15 ビアホール  
18 マイクロストリップ線路  
19 スロット孔  
22 ビアホール  
25 キャスタレーション  
26 切り欠き部

\*

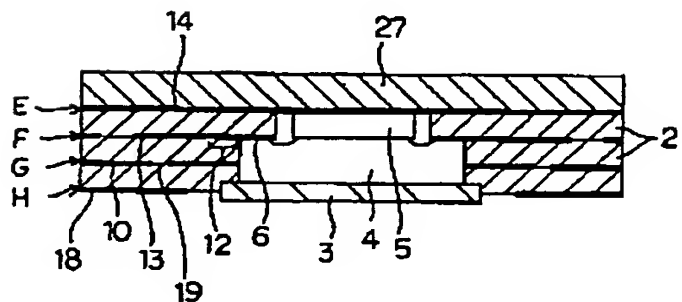
【図1】



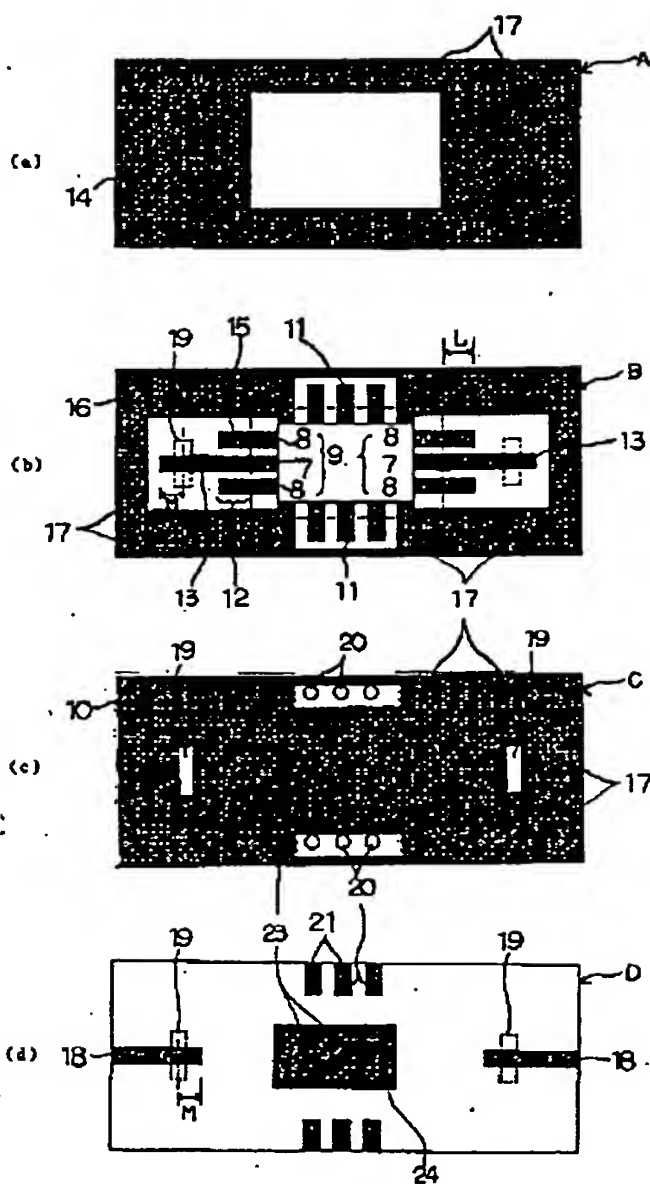
【図3】



【図5】

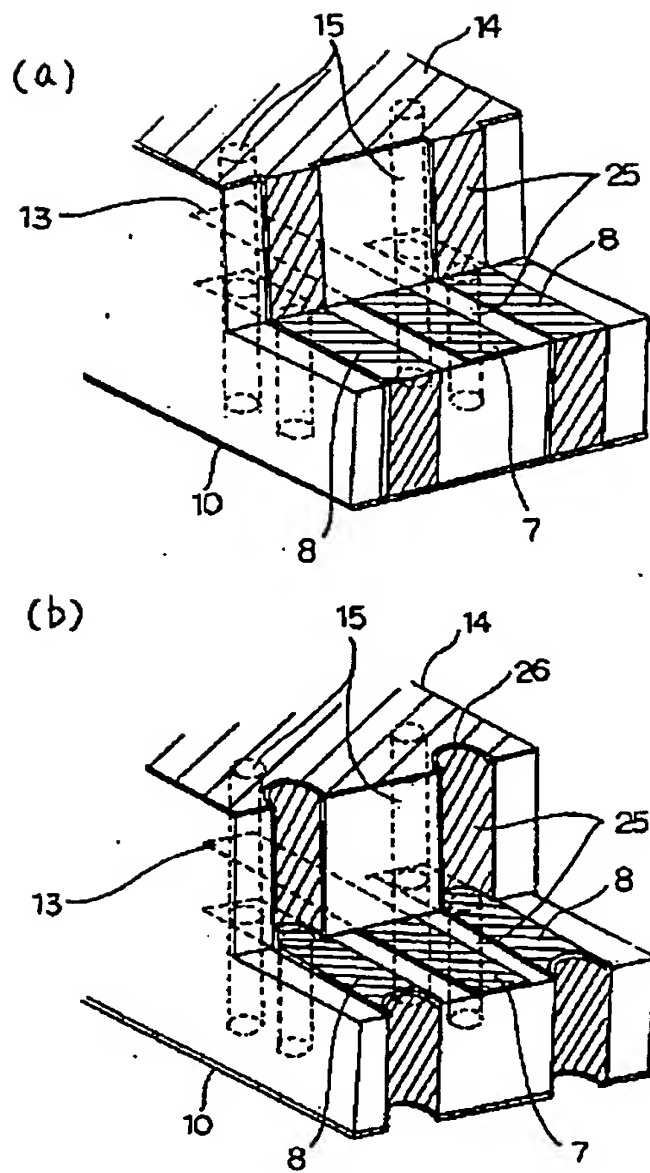


【図2】

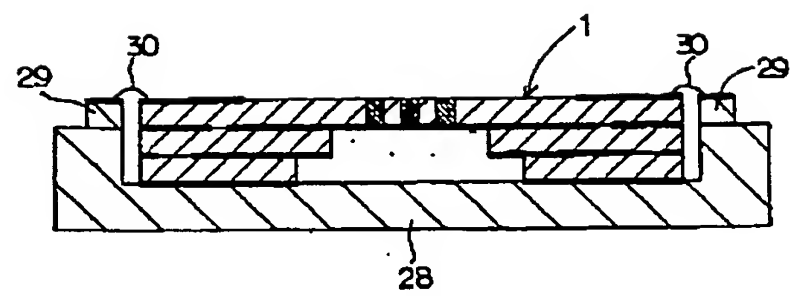




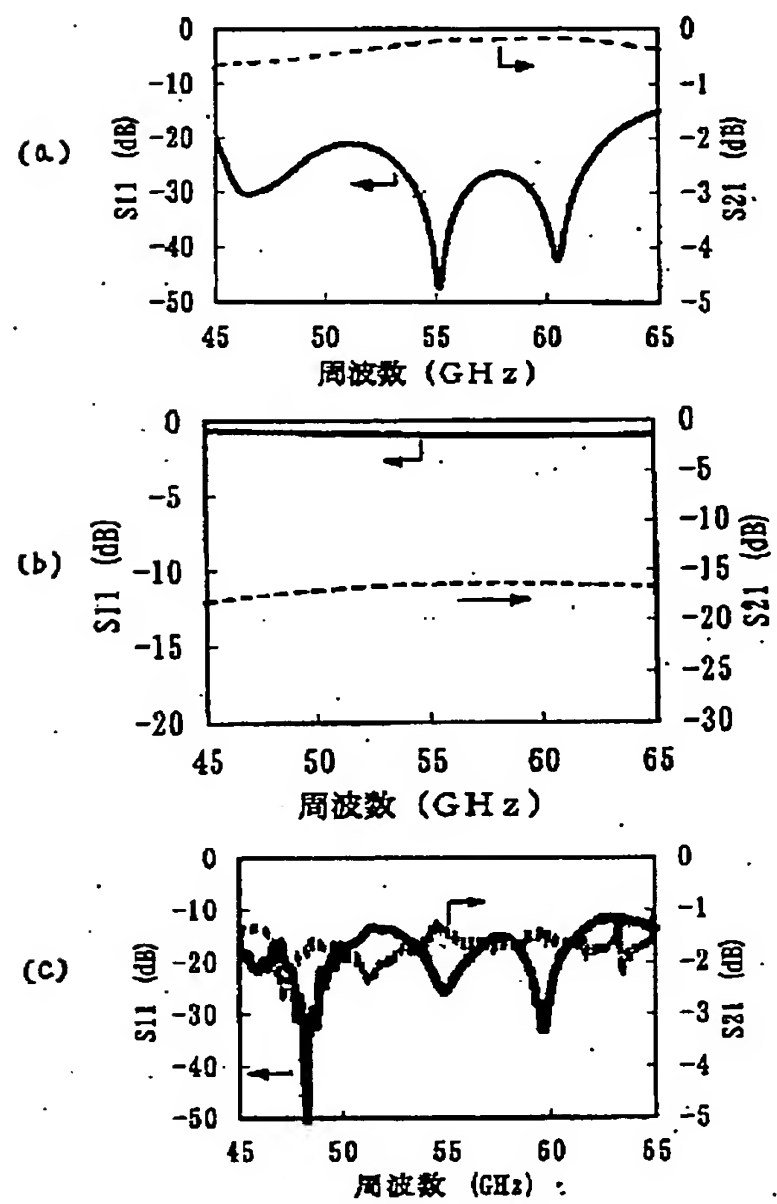
【図4】



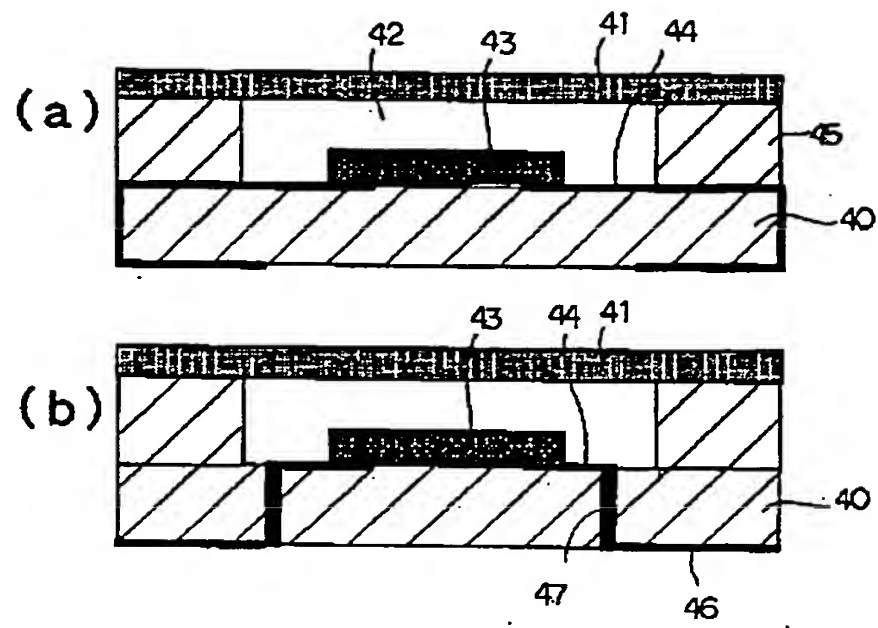
【図6】



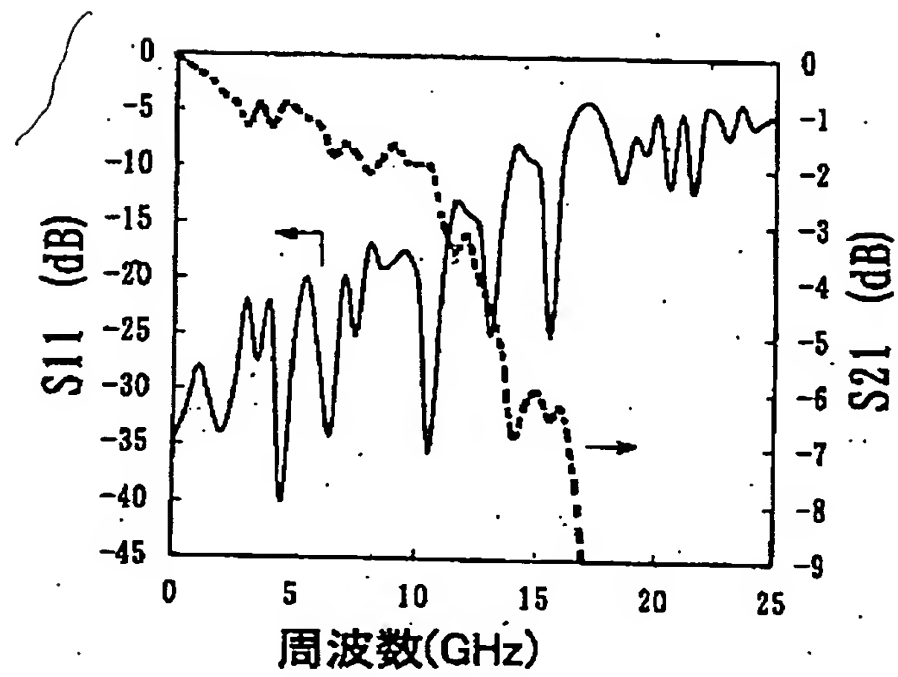
【図7】



【図 8】



【図 9】



# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-303333

(43)Date of publication of application : 13.11.1998

(51)Int.Cl.

H01L 23/12  
H01L 23/12

(21)Application number : 09-104909

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 22.04.1997

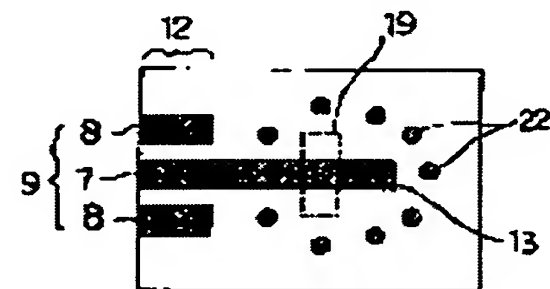
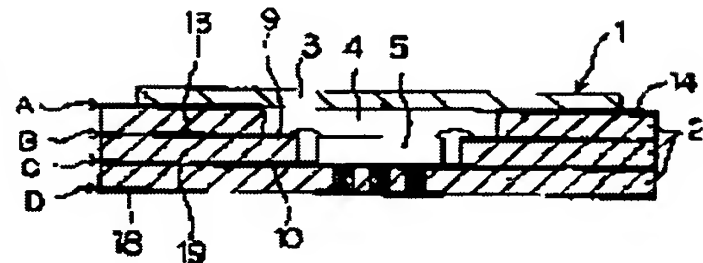
(72)Inventor : KITAZAWA KENJI  
KORIYAMA SHINICHI

## (54) PACKAGE FOR HIGH FREQUENCY

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a package capable of connecting the signals of a high frequency with less characteristic degradation with an element for the high frequency composed of a coplanar line structure with low loss and transmitting them.

**SOLUTION:** A package is provided with a dielectric substrate 2 composed of a dielectric material, a cavity 4 formed by the dielectric substrate 2 and a lid body 3 for housing an element 5 for the high frequency, at least ground layers 14 and 10 provided inside the dielectric substrate 2, a coplanar line 9 with the ground formed on the surface of the dielectric substrate 2 inside the cavity 4 and connected with the element 5 for the high frequency and a microstrip line 18 formed on the surface other than the area of the cavity 4 of the dielectric substrate 2. In this case, the coplanar line 9 with the ground is connected with a strip line 13 formed inside the dielectric substrate 2 through a conversion part 12, and the strip line 13 is electromagnetically coupled with the microstrip line 18 through a slot hole 19 formed at the ground layer 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 30.03.2001

[Date of sending the examiner's decision of

rejection]

[Kind of final disposal of application other  
than the examiner's decision of rejection or  
application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3537626

[Date of registration] 26.03.2004

[Number of appeal against examiner's  
decision of rejection]

[Date of requesting appeal against  
examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The cavity for being formed with the dielectric substrate which consists of dielectric materials, this dielectric substrate, and a lid, and containing the component for high frequency, At least one-layer grand layer prepared in said dielectric substrate, and the KOPURENA track with a gland which is formed in the front face of said dielectric substrate in this cavity, and is connected with said component for RFs, The microstrip line formed in dielectric substrate front faces other than said cavity field of said dielectric substrate is provided. The package for high frequency characterized by connecting said KOPURENA track with a gland with the strip line formed in said dielectric substrate through the transducer, and coming to combine this strip line with said microstrip line electromagnetic.

[Claim 2] The package for high frequency according to claim 1 which comes to join said strip line and said microstrip line together electromagnetic by arranging said trailer in the location which stands face to face against the trailer of said microstrip line through the slot hole formed in the grand layer in which it was prepared in said dielectric substrate while forming at least one or more beer halls in the open end close-attendants side of the trailer of said strip line.

[Claim 3] The package for high frequency according to claim 1 which comes to connect said KOPURENA track with a gland with said component for high frequency with KOPURENA track structure.

[Claim 4] The package for high frequency according to claim 1 which constitutes said transducer on the KOPURENA track which consists of a signal-line way and a grand layer of the pair formed in the both sides, and the KOPURENA track with a vertical gland which consists of a grand layer formed in the vertical side of this KOPURENA track.

[Claim 5] The package for high frequency according to claim 1 whose die length of said transducer is less than [ of the wavelength  $\lambda$  of a transmission signal ]  $1/4$ .

[Claim 6] The package for high frequency according to claim 4 which comes electrically to connect the grand layer of said signal-line way both sides with the grand layer formed in said vertical side by the beer hall and/or axle-pin-rake rhe SHON in said transducer.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] About the package for high frequency for containing the components for high frequency (Media Interface Connector, MMIC, etc.), especially, this invention reduces property degradation of a high frequency signal, and relates to amelioration of the package for high frequency which can transmit the signal of the component for high frequency, and an external electrical circuit substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] Conventionally, in the semiconductor device which deals with microwave and a millimeter wave, as shown in drawing 8 (a) and (b), the component 43 for RFs is carried in the cavity 42 formed with the dielectric substrate 40 which consists of dielectric materials, and the lid 41, and the closure is carried out airtightly. And I/O of a RF signal and mounting to the external electrical machinery circuit board As shown in drawing 8 (a), connected with the semiconductor device 43 for high frequency by the wirebonding ribbon etc. Pass a wall 45 and the signal-transmission tracks 44, such as the strip line, are pulled out out of a cavity 42. As the package which arranged this in the base via the side face of a substrate further is proposed in JP,61-168939,A, in addition it is shown in drawing 8 (b) The signal-transmission track 46 is formed in the base of an insulating substrate 40, and the package which connected this transmission line 46 and semiconductor device 43 through the through hole 47 is also proposed. As for these semiconductor devices, the transmission line 46 is usually connected by a wiring layer, solder, etc. of an external electrical circuit substrate.

[0003] Moreover, the input/output terminal structure of the component for RFs contained in a package has the common component for RFs which becomes the both sides of a signal terminal from the KOPURENA track structure of having a grand terminal, in order to treat a RF signal.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, since a signal-line way is changed into the strip line from a microstrip line in the wall passage section when the transmission line 44 passes a wall 45 in the case of the package of drawing 8 (a), it is necessary to narrow a signal-line road width. Consequently, since it is easy to generate reflection loss and radiation loss in this passage section, there is a problem that property degradation of a RF signal becomes easy to take place. Moreover, in case the semiconductor device of said configuration is mounted in an external electrical circuit substrate, in order to connect the transmission line 44 of this semiconductor device, and the wiring layer of an external electrical circuit substrate by a metal wire or a metal ribbon etc., the mass production at the time of module manufacture is difficult, and the problem was in low cost-ization. Moreover, since the transmission line 44 bends on the side face of a substrate, when it uses with a millimeter wave band, and the transmission line bends, it becomes difficult for reflection to become large, and to send and receive a signal. Moreover, on the relation which forms the transmission line in the side face of a component loading side, since the semiconductor device itself became large inevitably, the miniaturization of the circuit board was difficult.

[0005] On the other hand, without passing a wall by the through hole 47, since the track itself was not bent, property degradation of a signal was small, but since the transmission loss in a through hole 47 would become large rapidly if the operating frequency of the signal to transmit is set to 10GHz or



more, drawing 8 (b) was difficult to transmit the signal of a millimeter wave band field without property degradation from a microwave band.

[0006] Moreover, by this invention persons' forming previously the microstrip line connected with the component for high frequency in a cavity, and forming a microstrip line out of a cavity, and carrying out the electromagnetic coupling of them Although the loss at the time of a track passing through the inside of a dielectric substrate was reduced and the package for high frequency in which a surface mount is possible was proposed to the external electrical circuit substrate The noise might be given to the signal-line way for power sources and the transmission line for low frequency where the electromagnetic wave which leaks from a microstrip line or a track trailer was established in the cavity, or resonance phenomena might be caused, and structure without these active jamming needed to be examined. Moreover, by said proposal, there was a problem of being hard to apply when the input/output terminal structure of the component for RFs consists of KOPURENA track structure.

[0007]

[Means for Solving the Problem] The wiring structure of this invention person etc. having little degradation of the property of a signal as a package for high frequency, and doing active jamming to neither the signal-line way for power sources, nor a low frequency signal-line way, The result of having repeated examination about the structure of the package for high frequency in which connection with the semiconductor device for high frequency in which the input/output terminal was formed with KOPURE-NA track structure is possible, While connecting the input/output terminal of the component for RFs on the KOPURENA track with a gland A microstrip line constitutes the track for connecting with an external electrical circuit substrate. Once changing this KOPURENA track with a gland into the strip line, by connecting this strip line and microstrip line by the electromagnetic coupling, it found out that the above-mentioned purpose was attained and resulted in this invention.

[0008] Namely, the dielectric substrate with which the package for high frequency of this invention consists of dielectric materials, The cavity for being formed with this dielectric substrate and a lid and containing the component for high frequency, At least one-layer grand layer prepared in said dielectric substrate, and the KOPURENA track with a gland which was formed in the front face of said dielectric substrate in this cavity, and was connected with said component for RFs, It is what possesses at least the microstrip line formed in dielectric substrate front faces other than said cavity field of said dielectric substrate. Said KOPURENA track with a gland is connected with the strip line formed in said dielectric substrate through the transducer, and it is characterized by combining the strip line with said microstrip line electromagnetic.

[0009] In addition, while forming at least one or more beer halls in the open end close-attendants side of the trailer of said strip line, it is characterized by joining together electromagnetic by arranging said trailer in the location which stands face to face against the trailer of said microstrip line through the slot hole formed in the grand layer in which it was prepared in said dielectric substrate.

[0010] Moreover, connecting said KOPURENA track with a gland with said component for RFs with KOPURENA track structure and said transducer It is what consists of a KOPURENA track which consists of a signal-line way and a grand layer of the pair formed in the both sides, and a KOPURENA track with a vertical gland possessing the grand layer formed in the vertical side of this KOPURENA track. The die length to that it is less than [ of the wavelength  $\lambda$  of a transmission signal ]  $1/4$ , and a pan In said transducer, the grand layer of said signal-line way both sides is characterized by a beer hall and/or axle-pin-rake rhe SHON coming electrically to connect with the grand layer formed in said vertical side.

[0011] The KOPURENA track with a gland which was electrically connected with the component for high frequency in a cavity according to the package for high frequency of this invention, The microstrip line formed out of the cavity by making it join together electromagnetic within a dielectric substrate Like before, a side attachment wall can be penetrated for the transmission line, or the transmission loss by reflection loss, radiation loss, transmission loss, etc. in the case of deriving from the inside of a cavity out of a cavity with the means of a through hole, a beer hall, etc. can be reduced.

[0012] Furthermore, by forming a slot hole in the grand layer prepared in the dielectric substrate as

electromagnetic joint structure, and forming the trailer of the strip line and a microstrip line in the location which confronts each other through the slot hole formed in the grand layer which intervenes between tracks, by carrying out an electromagnetic coupling, it is few and the transfer of a signal of loss of the signal between the transmission lines is attained.

[0013] Moreover, by using a KOPURE-NA track with a gland as the transmission line in a cavity While enabling reflection loss to connect few from the package for high frequency which consists of a microstrip line to the semiconductor device for high frequency which consists of KOPURE-NA track structure Risk of doing active jamming to a power-source signal-line way or a low frequency signal-line way can be avoided without [ consequently ] an electromagnetic wave leaking, since it consists of structure where the grand layer was formed in the both sides of a signal-line way.

[0014] Furthermore, by changing the KOPURE-NA track with a gland in a cavity into the strip line within a dielectric substrate, the radiation from these transmission lines for RFs is reduced, and risk of doing active jamming to a power-source signal-line way or a low frequency signal-line way can also be avoided.

[0015]

[Embodiment of the Invention] One example of the package for high frequency in this invention was shown in drawing 1 . The package for high frequency of this drawing 1 possesses an external electrical circuit substrate and the transmission line which can carry out direct continuation at that rear face, and relates to an external electrical circuit substrate at the package in which a surface mount is possible. According to drawing 1 , with the dielectric substrate 2 and lid 3 which consist of dielectric materials, a cavity 4 is formed, into the cavity 4, the loading receipt of the components 5 for high frequency, such as MMIC and Media Interface Connector, is carried out, and the closure of the package 1 for high frequency is carried out airtightly.

[0016] As dielectric materials which constitute the dielectric substrate 2, when raising the transmission efficiency of a RF signal, a dielectric constant is 20 or less and 30xten to four or less (60GHz of test frequencies [ Both ]) ceramics, crystallized glass, ceramic metal matrix composite, glass organic resin system \*\*\*\*\* of dielectric loss, etc. are especially desirable [ consisting of an ingredient of low dielectric loss is desirable and ].

[0017] Although a lid 3 consists of ingredients which can prevent that the electromagnetic wave from a cavity 4 is revealed outside and the ceramics, ceramic metal matrix composite, crystallized glass, a metal, etc. can be used for it, into these ingredients, it can distribute electromagnetic wave absorbing materials, such as carbon which can make an electromagnetic wave absorb, or can also apply these electromagnetic wave absorbing materials on the surface of a lid.

[0018] Fundamentally, the package for high frequency of drawing 1 consists of four layers, A, B, C, and D, as a wiring layer. For drawing 2 (a), the plugging chart of a wiring layer A and drawing 2 (b) are [ the plugging chart of a wiring layer C and drawing 2 (d) of the plugging chart of a wiring layer B and drawing 2 (c) ] the plugging charts of a wiring layer D.

[0019] According to this invention, as shown in the cavity 4 of the above-mentioned package at drawing 2 (b), the KOPURENA track 9 is formed of the grand layer 8 which was formed in dielectric substrate 1 front face in a cavity 4 as a track for transmitting a signal to the component 5 for high frequency, and was formed in the transmission line 7 and its both sides as a wiring layer B. And the grand layer 10 is formed in the first [ about ] page, and the KOPURENA track 9 forms the KOPURENA track with a gland in the lower layer wiring layer C of this KOPURENA track 9 by this grand layer 10.

[0020] Moreover, the signal-line way 11 for power sources for supplying power to the component 5 for RFs is formed in this wiring layer B. the end of this KOPURENA track 9 and the signal-line way 11 for power sources -- the component 5 for high frequency, a ribbon and a wire, and TAB (Tape Automated Bonding) etc. -- it connects electrically, respectively.

[0021] In drawing 2 (b), as the field surrounded by the dotted line is a field exposed within the cavity 4 and the other field is shown in drawing 1 , it is arranged in the dielectric substrate 2 interior. The KOPURENA track 9 formed in dielectric substrate 2 front face in a cavity 4 is connected with the strip line 13 via the transducer 12 prepared in the dielectric substrate 2 interior. This strip line 13 consists of structure where the grand layer 14 formed in the wiring layer A of that upper layer and the grand layer 10 formed in that lower layer wiring layer C faced across the signal-line way from

the upper and lower sides.

[0022] As shown in drawing 2 (b), said KOPURENA track with a gland is arranged up to the dielectric substrate 2 interior, and a transducer 12 becomes the upper and lower sides from the structure sandwiched by the grand layer 10 of the grand layer 14 of a wiring layer A, and a wiring layer C, and, thereby, forms the KOPURENA track with a vertical gland. In addition, it will be formed so that the grand layer 8 of the both sides of the signal-line way 7 in a KOPURENA track may have predetermined die-length L and it may become termination, consequently the signal-line way 7 will be changed into the strip line. In this transducer 12, the up-and-down grand layers 14 and 10 and an up-and-down beer hall 15 connect electrically, and the grand layer of the both sides of the signal-line way 7 is kept equipotential. Since it is required to be less than [ of the wavelength  $\lambda$  of a transmission signal ]  $1/4$  and resonance arises by the transducer by the  $1/4$  or more die length of wavelength  $\lambda$ , die-length L of this transducer 12 will degrade a transmission signal.

[0023] In addition, in the wiring layer B, the grand layer 16 for the leakage control of an electromagnetic wave is formed in the perimeter of the above-mentioned KOPURENA track 9, a transducer 12, the strip line 13, the signal-line way 11 for power sources, and the component 5 for RFs, and many through holes 17 for suppressing dispersion in potential and electromagnetic wave leakage control are installed inside, and are electrically connected with the grand layers 14 and 10 at the grand layer 16.

[0024] Moreover, the signal-line way 18 which has a function as a connection in the case of carrying out the surface mount of the package to the pan of a wiring layer C with which the grand layer 10 was formed at an external electrical circuit substrate (not shown) as shown in a lower layer as a wiring layer D in the base of the dielectric substrate 2 at drawing 2 (D) is formed. This track forms the microstrip line with the grand layer 10 of a wiring layer C.

[0025] And when the strip line 13 formed in the wiring layer B and the microstrip line 18 formed in the base of the dielectric substrate 2 are seen superficially, and a mutual trailer stands face to face against the part of die-length M, and the projecting location, respectively and arranges it from the core of the slot hole 19 through the slot hole 19 formed in the grand layer 10 of a wiring layer C, it is combined electromagnetic and transfer of a signal without a loss is performed.

[0026] Moreover, the other end of the signal-line way 11 for power sources is drawn to the base of a package through a through hole 20, and is connected with the terminal 21 for connection.

[0027] Furthermore, in order to prevent radiation of the electromagnetic wave from the trailer of the strip line 13 established in the wiring layer B, as shown in drawing 3, it is good to form desirably around a trailer at least one or more beer halls 22 which connect electrically the grand layer 14 of a wiring layer A, and the grand layer 10 of a wiring layer C to the open end close-attendants side of the trailer of the strip line.

[0028] In the package of this mode, it connects with the conductor layer 24 which the thermal beer 23 connected to the grand layer 10 and this grand layer 10 was formed in the inferior surface of tongue of the component 5 for RFs, and was formed in the base, and has structure which radiates heat on the inferior surface of tongue of a semiconductor device in generation of heat from the component 5 for RFs.

[0029] Moreover, as other structures of the transducer 12 in a wiring layer B, as shown in drawing 4 (a), in a transducer 12, the grand layer of the signal-line way both sides in a KOPURENA track forms CAS Tare-SHON 25 in the wall surface of the dielectric substrate 2, and is very good [ in a flow ] in addition to said beer hall equipotential. Moreover, a beer hall 15 and axle-pin-rake rhe SHON 25 may be used together.

[0030] moreover, the thing for which the notching section 26 is formed in the grand layer side of the both sides of the transmission line in case CAS Tare-SHON 25 is formed in the wall surface of the dielectric substrate 2, as shown in drawing 4 (b) -- the conductor at the time of axle-pin-rake rhe SHON formation -- a blot of ink can be prevented.

[0031] Next, drawing 5 is a sectional view for explaining other embodiments of this invention, and a heat sink is formed in the top face of the dielectric substrate 2. In explanation, the part which has the same function as the mode of drawing 1 attached the same sign.

[0032] In the package of drawing 5, with the dielectric substrate 2, the lid 3, and the heat sink 27, a cavity 4 is formed, the component 5 for RFs is mounted on the front face of a heat sink 27 in the

cavity 4, and the heat generated from the component 5 for RFs is transmitted to a direct heat sink, and consists of structure which radiates heat.

[0033] In the package of this drawing 5, the wiring layer, E, F, G, and H, of four layers is fundamentally provided in the dielectric substrate 2. Respectively corresponding to [ a wiring layer E / wiring layer / A / of drawing 1 / a wiring layer F / a wiring layer B / corresponding to a wiring layer C in a wiring layer G / a wiring layer H / in a wiring layer D ] in the mode of this drawing 5.

[0034] The grand layer 14 which consists of a conductor layer is formed in the whole surface at the wiring layer E. Moreover, the strip line which consists of structure where the signal-line way 13 was inserted into the wiring layer F by the transducer 12 formed in the KOPURENA track with a gland and the dielectric substrate 2 interior which consist of a grand layer 14 and a KOPURENA track 6 and the grand layer 10 formed as a wiring layer G, and the grand layer 14 in a wiring layer E is formed.

[0035] Moreover, like the wiring layer D of drawing 1, the signal-line way 18 has a function as a connection terminal with an external electrical circuit substrate in a wiring layer H, and is formed in it, and the microstrip line is formed in it with the grand layer 10 in a wiring layer G. And the electromagnetic coupling of both is carried out by confronting the microstrip line 18 of a wiring layer H, and the strip line in a wiring layer F through the slot hole 19 formed in the grand layer 10 in a wiring layer G.

[0036] Consequently, the component 5 for RFs will be connected to a KOPURENA track with a gland, a transducer, and the strip line, and the strip line and a microstrip line will be connected by the electromagnetic coupling.

[0037] In addition, between each wiring layer, as drawing 1 - drawing 4 explained, a leak and the effect on the track for power sources etc. can be reduced for the electromagnetic wave from a track as equipotential by connecting electrically between the grand layers between each wiring layer of E, F, G, and H by the beer hall, axle-pin-rake rhe SHON, etc. Moreover, according to the mode of drawing 5, the heat sink is soldered at the dielectric substrate 2, and things of a heat sink, such as a copper-molybdenum alloy and covar, are the optimal as the quality of the material.

[0038] In the package for high frequency of drawing 1, the dielectric substrate was produced, using the dielectric materials of a dielectric constant 8.8 and dielectric loss  $25.0 \times 10^{-4}$  (60GHz of test frequencies) as an example, and each track, the grand layer, and the beer hall were formed using copper. In addition, 0.42mm and the open end die length (distance from the core of a slot hole to a trailer) of a microstrip line made [ the open end die length (distance from the core of a slot hole to a trailer) of the strip line ] electromagnetic-coupling structure through the slot hole of the strip line and a microstrip line 0.48mm, the slot hole length of 0.85mm, and the slot hole diameter of 0.20mm using the 60GHz signal. Moreover, at intervals of 0.5mm, nine beer halls were formed around the trailer of the strip line so that the grand layer 14 and the grand layer 10 might be connected. After laying in the metal block 28 which shows the wiring substrate at this time to drawing 6 and connecting with the conversion substrate 29 for evaluation electrically with a ribbon 30, the transmission characteristic was measured with the network analyzer. The result was shown in drawing 7.

[0039] Moreover, what designed die-length L of drawing 7 (b) and a transducer for what did not form a through hole on the outskirts of a trailer of the strip line at all to the 3 / the 10 die length (0.49mm) of wavelength  $\lambda$  (60GHz) is shown in drawing 7 (c).

[0040] This result shows that the case where a through hole is formed around the trailer of the strip line is good, in order to make a RF signal transmit by low loss.

[0041] next, between the transmission lines formed in the dielectric constant 9.6, and the dielectric materials and the base of dielectric loss  $18.0 \times 10^{-4}$  (60GHz of test frequencies) as an example of a comparison in the conventional package for high frequency shown in drawing 8 (b) -- copper of 200 micrometers of diameters -- the semiconductor device connected in the beer hall which consists of a conductor was similarly measured with the network analyzer, and the result was shown in drawing 9. Since the frequency became more than S11:-10dB and less than [ S21:-30dB ] from the result of drawing 9 above 20GHz when the transmission line was connected in a beer hall, it turned out that it is impossible to transmit a RF signal to a semiconductor device.

[0042]

[Effect of the Invention] The package for high frequency of this invention has little degradation of the property of a signal, and an input/output terminal can connect it by the semiconductor device for high frequency and low loss which were formed with KOPURE-NA track structure, without doing active jamming to the signal-line way for power sources, or a low frequency signal-line way by the leak of the electromagnetic wave from a high frequency signal-line way etc. as explained in full detail above.

---

[Translation done.]



\* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

---

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is an outline sectional view for explaining one embodiment of the package for high frequency of this invention.

[Drawing 2] It is the plugging chart of each wiring layer of the package for high frequency of drawing 1 , and in a wiring layer A and (b), a wiring layer B and (c) show a wiring layer C, and (d) shows [ (a) ] a wiring layer D, respectively.

[Drawing 3] It is a top view for explaining the suitable structure of the trailer of the strip line in the package for high frequency of drawing 1 .

[Drawing 4] In a transducer, it is an important section perspective view for explaining the structure at the time of forming axle-pin-rake rhe SHON, and (a) is the one mode and (b) is other modes.

[Drawing 5] It is an outline sectional view for explaining other modes of the package for high frequency of this invention.

[Drawing 6] It is drawing for explaining the measurement-of-transmission-characteristics approach in the example of this invention.

[Drawing 7] It is drawing showing the transmission characteristic of the package for high frequency in this invention.

[Drawing 8] It is drawing for explaining the conventional package for high frequency, and (a) is the one mode and (b) is other modes.

[Drawing 9] It is drawing showing the transmission characteristic of the conventional package for high frequency.

[Description of Notations]

1 Package for High Frequency

2 Dielectric Substrate

3 Lid

4 Cavity

5 Component for RFs

10, 14, 16, 8 Grand layer

9 KOPURENA Track with Gland

12 Transducer

13 Strip Line

15 Beer Hall

18 Microstrip Line

19 Slot Hole

22 Beer Hall

25 Axle-pin-Rake Rhe SHON

26 Notching Section

[Translation done.]



## \* NOTICES \*

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

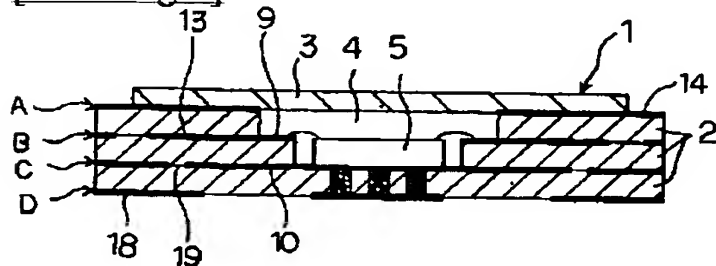
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

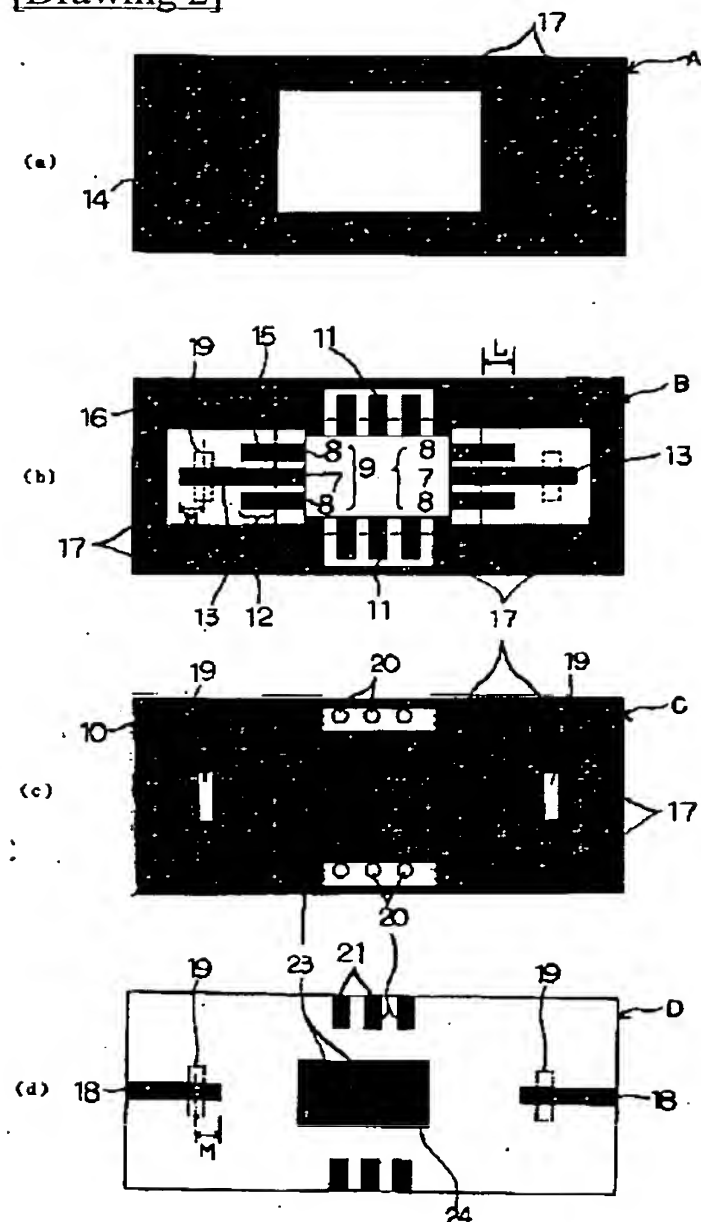
3. In the drawings, any words are not translated.

## DRAWINGS

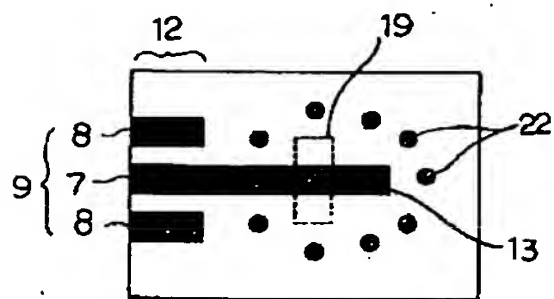
[Drawing 1]



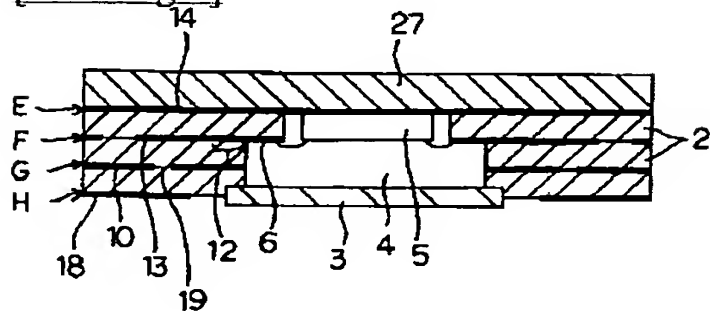
[Drawing 2]



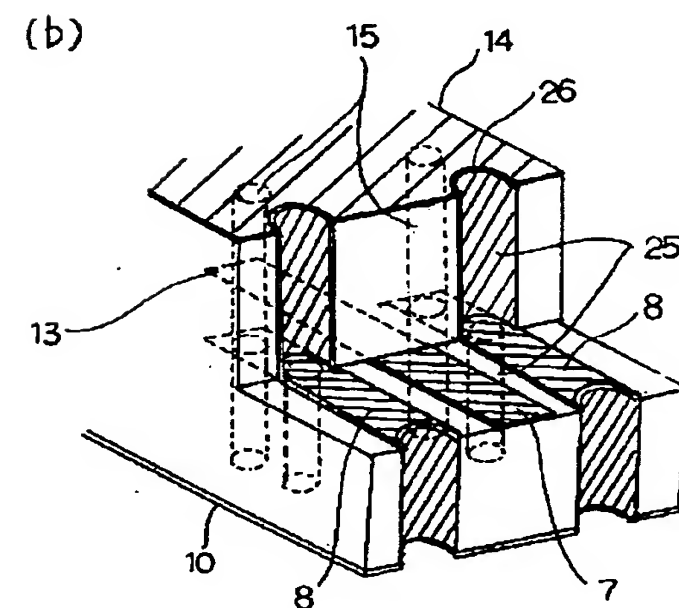
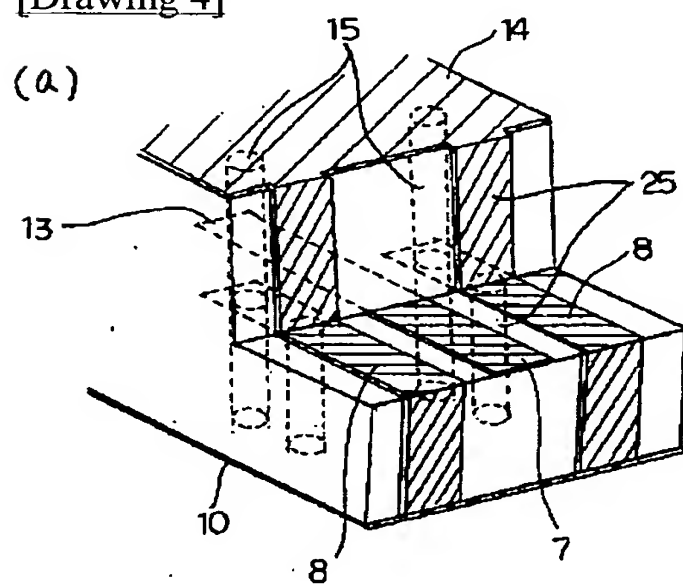
[Drawing 3]



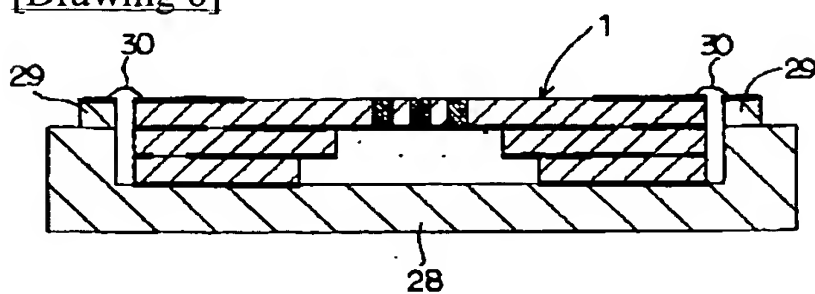
[Drawing 5]



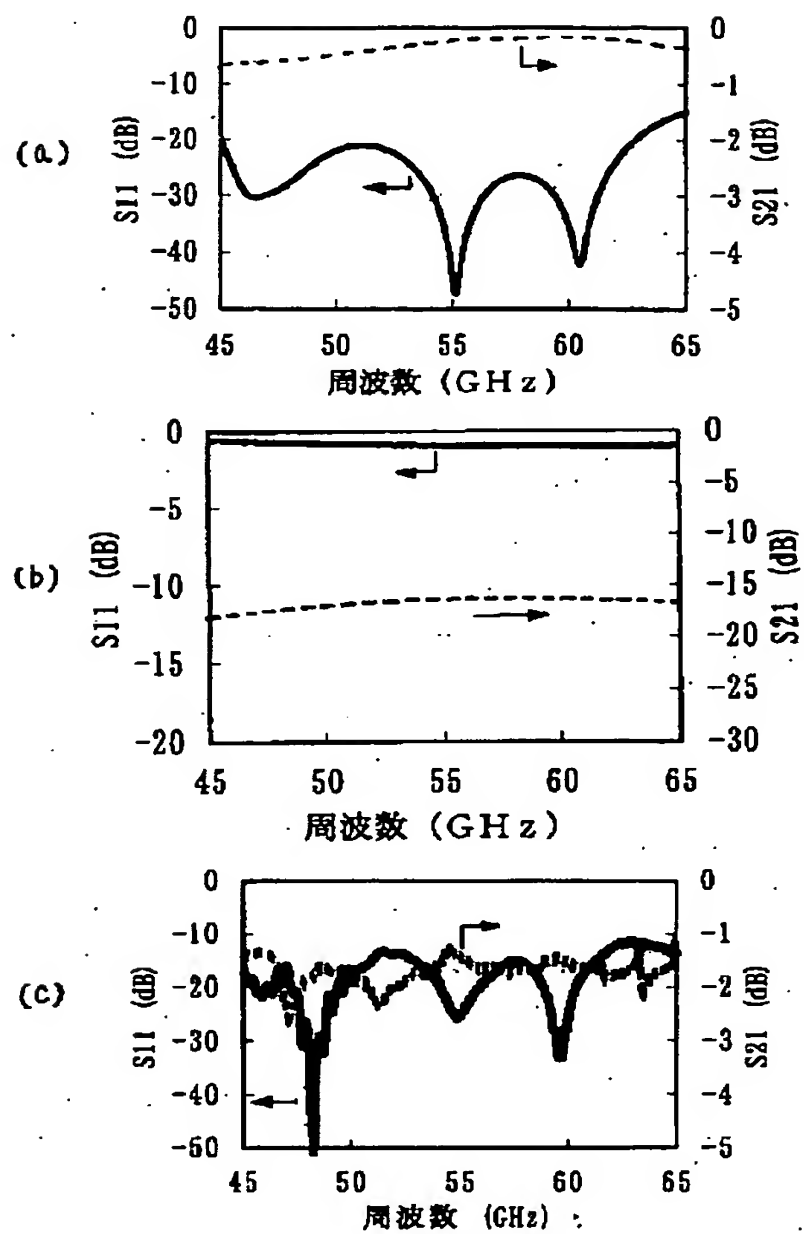
[Drawing 4]



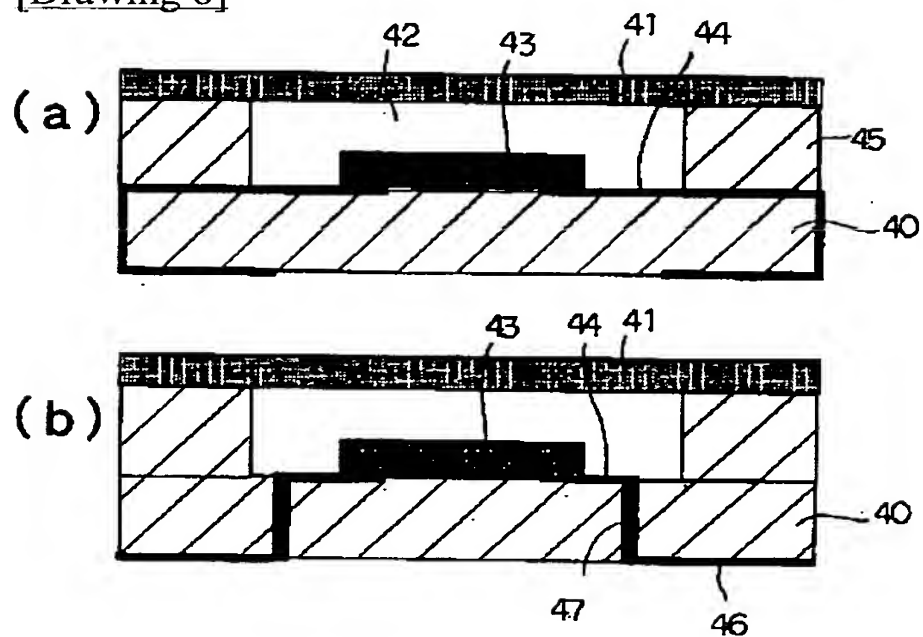
[Drawing 6]



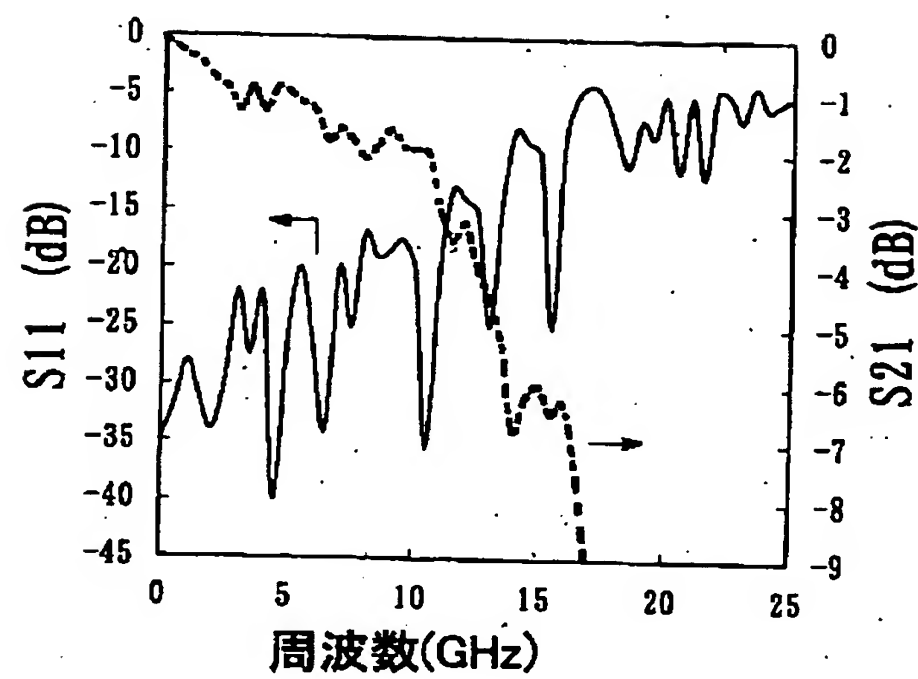
[Drawing 7]



[Drawing 8]



[Drawing 9]



[Translation done.]

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**